

O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE BIOLOGIA DO NOVO ENSINO MÉDIO

TEACHING THROUGH RESEARCH AND SCIENTIFIC LITERACY IN BIOLOGY
TEACHING IN THE NEW HIGH SCHOOL

Wilza Mara de Oliveira¹

<https://orcid.org/0009-0007-3117-0925>

Adriano Eurípedes Medeiros Martins²

<http://orcid.org/0000-0003-0640-3567>

Resumo:

A saber da organização do ensino médio no contexto da Lei nº 13.415/2017, esta é classificada por estudiosos diversos como uma contrarreforma pelas perspectivas economicista, pragmática e reducionista, considerando-a um ataque à formação crítica principalmente da classe trabalhadora. Com vistas à materialização de uma pedagogia de contraposição à reforma, questiona-se como os professores de biologia poderiam contribuir para o desenvolvimento da capacidade crítica e emancipatória dos estudantes e futuros intelectuais orgânicos da classe trabalhadora para que estes posteriormente tenham condições de se posicionarem a favor de sua classe e atuarem como agentes transformadores da sociedade. Tendo como hipótese a utilização da Alfabetização Científica e do Ensino por Investigação como estratégias didáticas capazes de materializarem a contraposição à reforma, esta pesquisa teve como objetivo investigar a concepção e implementação do ensino por investigação na alfabetização científica no ensino da biologia do Ensino Médio em Tempo Integral (EMTI) da rede estadual de ensino de Uberaba no contexto do novo ensino médio. Para atingir este objetivo, com uma abordagem qualitativa descritiva, utilizou-se como ferramenta metodológica a pesquisa bibliográfica, o estudo de campo e o questionário semiestruturado para professores de biologia do EMTI. Como resultado constatou-se que os professores tem ciência das reais finalidades da reforma, acreditam que ela não favorece a formação crítica e emancipatória dos jovens e reconhecem na Alfabetização Científica realizada com o auxílio do Ensino por Investigação, estratégias de pressupostos antagônicos aos preconizados pela reforma, potencial para contribuir para o desenvolvimento da capacidade crítica e da independência intelectual dos jovens.

Palavras-chave: Novo Ensino Médio; Alfabetização Científica; Ensino por Investigação.

Abstract:

Namely the organization of secondary education in the context of Law nº 13.415/2017, this is classified by several scholars as a counter-reform from the economicist, pragmatic and reductionist perspectives, considering it an attack on the critical formation mainly of the working class. With a view to materializing a pedagogy in opposition to the reform, it is questioned how biology

¹ Docente da Secretaria de Estado de Educação, Uberaba/Minas Gerais, Brasil

² Docente do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba/Minas Gerais, Brasil

teachers could contribute to the development of the critical and emancipatory capacity of students and future organic intellectuals of the working class so that they will later be able to position themselves in favor of their class and act as transforming agents of society. Having as a hypothesis the use of Scientific Literacy and Teaching by Investigation as didactic strategies capable of materializing the opposition to the reform, this research aimed to investigate the conception and implementation of teaching by investigation in scientific literacy in the teaching of biology in High School in Tempo Integral (EMTI) of the state education network of Uberaba in the context of the new high school. To achieve this objective, with a descriptive qualitative approach, bibliographical research, field study and semi-structured questionnaire for EMTI biology teachers were used as methodological tools. As a result, it was found that teachers are aware of the real purposes of the reform, believe that it does not favor the critical and emancipatory formation of young people and recognize in Scientific Literacy carried out with the help of Teaching by Investigation, strategies of antagonistic assumptions to those advocated by the reform, potential to contribute to the development of young people's critical capacity and intellectual independence.

Keywords: High school; Scientific Literacy; Teaching by Investigation.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o ensino médio ganhou notável visibilidade nas mídias com discursos que visavam ao convencimento da sociedade de que ele não atendia mais às necessidades do mundo do trabalho e precisaria, portanto, passar por uma reforma. Medidas diversas foram tomadas em âmbito federal, estadual e municipal, até que a reforma foi regulamentada e implementada efetivamente no ensino médio a partir do ano de 2022. Classificada por estudiosos diversos (RAMOS, 2020; BARBOSA; SOUZA, 2019; FERRETI; SILVA, 2019; RAMOS; FRIGOTTO, 2017; PIOLLI; SALA, 2021) como uma contrarreforma pelas perspectivas economicista, pragmática e reducionista, a nova configuração do ensino médio é considerada um ataque à formação crítica principalmente da classe trabalhadora.

Isto posto, diante da possibilidade de materialização de uma pedagogia de contraposição à reforma, cumpre questionar como os professores de biologia poderiam contribuir para o desenvolvimento da capacidade crítica e emancipadora dos estudantes e futuros intelectuais orgânicos³ da classe trabalhadora, para que posteriormente tenham condições de se posicionarem a favor de sua classe.

Tem-se como hipótese que a utilização de estratégias didáticas como a Alfabetização Científica (AC), potencializada pelo Ensino por Investigação (EI), possam promover não só a inclusão do aluno no mundo do conhecimento científico, mas também a sua inclusão social, o desenvolvimento da consciência crítica e a atuação do mesmo como agente transformador da sociedade. Considera-se, portanto, científica e socialmente relevante a busca por respostas que possam auxiliar os professores de biologia a materializarem, em suas salas de aula, uma pedagogia de contraposição à reforma do ensino médio.

O presente estudo, neste sentido, inserido na linha de pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT) que faz parte do Programa de Pós-Graduação em

³ Intelectual orgânico é conceito elaborado pelo filósofo italiano Antônio Gramsci e trata-se de um intelectual ligado à sua classe de origem que atua como seu porta-voz.

Educação Profissional e Tecnológica da Rede Federal (ProfEPT), teve como objetivos investigar o que pensam os professores do Ensino Médio em Tempo Integral (EMTI) sobre a organização curricular do ensino médio no contexto da Lei nº 13.415/2017 (novo ensino médio); investigar as concepções dos professores de biologia sobre a utilização do EI e da AC na formação de intelectuais orgânicos da classe trabalhadora e caracterizar os desafios enfrentados pelos professores de biologia do EMTI na implementação do EI na AC no novo ensino médio.

Para cumprir os objetivos delineados, adotou-se na pesquisa uma abordagem qualitativa descritiva, utilizando-se como ferramenta metodológica a pesquisa bibliográfica, o estudo de campo e o questionário semiestruturado aplicado para 8 professores de biologia do EMTI.

O ENSINO MÉDIO NO CONTEXTO DA LEI Nº 13.415/2017

Em sociedades cujo modo de produção é o capitalista, a polarização entre grupos ou classes de dominantes e dominados é uma realidade muito comum, e estes continuamente encontram-se em disputas pela direção da sociedade (MARX; ENGELS, 1998) e pela garantia dos interesses dos dominantes.

Sendo o Brasil um país capitalista e historicamente dirigido pela classe burguesa, esta, ao longo dos séculos 20 e 21, vem readequando as práticas econômicas, sociais, políticas e culturais às necessidades do modo de produção capitalista, encontrando no Estado um grande aliado que, subordinado ao grupo dominante e desenvolvendo a pedagogia da hegemonia, de acordo com Gramsci (2000, p. 23), tenta “adequar a ‘civilização’ e a moralidade das mais amplas massas populares às necessidades do contínuo desenvolvimento do aparelho econômico e de produção (...)”.

Assim sendo, ao longo dos tempos mudanças diversas aconteceram na educação, no sentido de também readequar as práticas pedagógicas às necessidades do modo de produção capitalista, caracterizando verdadeiros avanços e retrocessos.

Considerando-se as mudanças ocorridas ainda sob a presidência de Dilma Rousseff, foi a partir deste governo que o ensino médio ganhou visibilidade nos meios de comunicação na busca da classe dominante obter um consenso e consentimento junto à classe dominada de que este nível de ensino não atendia mais às necessidades do mundo do trabalho e precisaria passar por uma reforma. Embates diversos se deram e posições hegemônicas e contra hegemônicas foram demarcadas em torno deste nível de ensino principalmente.

Todavia, após o *impeachment* da presidente Dilma os canais de debates foram encerrados, haja vista que o novo governo, resultante de um golpe jurídico-midiático-parlamentar (SAVIANI, 2016), de forma autoritária, publicou a Medida Provisória nº 46/2017, que posteriormente foi transformada na Lei nº 13.415/2017, regulamentando com isto a reforma do ensino médio.

A assunção em 2016 de um governo neoliberalista autoritário como o de Michel Temer, rompeu com políticas anteriormente (de 2002 a 2015) marcadas pelo movimento de ampliação da democratização do acesso ao ensino médio, de construção da identidade do mesmo, que até então não se sabia se destinava-se à preparação para o trabalho ou à continuidade dos estudos, além de iniciativa para articulação entre ciência e técnica que passou a ser permitida na LDB nº 9394/96,

possibilitando a configuração do ensino médio integrado na Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

As mudanças promovidas pela reforma do ensino médio tratam-se de uma “resistência da classe dominante ao direito da classe trabalhadora à educação pública, gratuita e de qualidade na perspectiva da emancipação humana” (RAMOS, 2020, p. 23), sendo, portanto, caracterizada como uma contrarreforma (RAMOS, 2020; BAROSA e SOUZA, 2019; FERRETI e SILVA, 2019; RAMOS e FRIGOTTO, 2017; PIOLLI e SALA, 2021) pelos seguintes aspectos demarcados. Pelo reducionismo da formação dos jovens ao se reduzir a carga horária destinada aos conteúdos da Base Nacional Comum Curricular “cerceando os jovens de classes populares ao acesso ao conhecimento sistematizado produzido historicamente pela humanidade” (BARBOSA e SOUZA, 2019, p. 97); pelo anticientificismo com o currículo orientado pelo fazer, pelo pragmatismo e pela dissolução dos conteúdos em áreas de conhecimento; por primar mais pela formação do empregado que pela formação integral do jovem ao “adequar a educação às mudanças do setor produtivo e preparar os jovens para a flexibilização das relações de trabalho (FERRETI e SILVA, 2017, p. 391); pelo economicismo ao se estabelecer parcerias público privadas bem como “a redução dos gastos públicos, com a crueldade dos vínculos precários, gerando economia aos cofres públicos e alimentando o capital com a transformação de direitos em mercadorias” (RAMOS, 2020, p. 24); pela fragmentação curricular, ao dividir a formação geral e a formação específica, aprofundando com isto as desigualdades sociais, já que escolas tradicionais continuam a oferecer uma formação para a continuidade dos estudos e as outras ofertando itinerários formativos precários para os setores populares.

Além de todos estes aspectos que demarcaram a nova configuração do ensino médio, a reforma também causou outros impactos na EPT como o estabelecimento de novas diretrizes, passando a ter um novo eixo curricular baseado em competências, habilidades, atitudes, valores e emoções; a permissão para contratação de professores com notório saber; e novas formas de oferta dos cursos (concomitantes, subsequentes e integrado) pautadas em um perfil específico de trabalhador.

A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A AC é um tema que tem sido muito estudado e utilizado por pesquisadores e professores da área de ensino de ciências e biologia dada a sua relevância na formação de uma sociedade mais crítica, independente intelectualmente e capaz de tomar decisões que oportunizem a melhoria da qualidade de vida de todos.

A demanda por AC, segundo Hurd (1958), fez-se presente já no século XVII, destacando-se a partir de então trabalhos, pesquisas e menções relacionadas às tentativas de renovação do currículo de ciências (FOUREZ, 2005) que aconteceram principalmente após a Segunda Guerra Mundial.

O termo envolve uma pluralidade semântica grande entre as pesquisas internacionais e nacionais, podendo ser identificado nas pesquisas nacionais, de acordo com Sasseron e Carvalho (2011), também por “letramento científico” ou “enculturação científica”. Enquanto o termo enculturação é utilizado por um percentual menor de pesquisadores, a alfabetização ou letramento

científico são utilizados por um número maior de pesquisadores que se apoiam tanto na concepção de Paulo Freire sobre a alfabetização quanto nos significados dos termos defendidas pelas pesquisadoras Angela Kleiman (1995) e Magda Soares (2017) sobre alfabetização e letramento.

Apesar da diferença entre as expressões alfabetização e letramento científico, no Brasil a utilização do termo AC é predominante entre os pesquisadores da área, e acredita-se que tal predominância justifica-se pelo que considerou Krasilchik e Marandino (2004) ao destacarem que “a alfabetização já engloba a ideia de letramento”. Neste sentido, este trabalho, não só por concordar com Krasilchik e Marandino (2004), mas também por amparar-se na concepção freiriana de alfabetização, fez-se a opção pelo uso do termo AC ao longo do seu desenvolvimento.

Apesar da importância curricular da AC, as concepções sobre ela nem sempre foram consensuais, variando entre aquelas com maior ênfase na formação cidadã e na inclusão social ou outras que vislumbram a possibilidade de formação de pesquisadores que elevem as oportunidades de desenvolvimento do país. Defensor desta última concepção, Demo (2010) aposta na educação pela pesquisa, na reconstrução do conhecimento e conhecimento de autoria, no desenvolvimento da consciência crítica e no aprender a fazer ciência como possibilidade de mudança da realidade local ou do país no mercado. Já para as concepções de maior ênfase na formação cidadã e inclusão social, como as de Milaré et al (2021) e Chassot (2018), “a alfabetização científica e tecnológica tem como objetivo permitir que os indivíduos tenham o mínimo de conhecimentos científicos necessários para o exercício da cidadania” (MILARÉ et al, 2021, p. 50), e que, de posse de conhecimentos científicos, o indivíduo tenha maior capacidade para compreender seu entorno e tomar decisões, sejam elas individuais ou coletivas, atuando como agente transformador da sociedade.

Apesar das diferentes concepções entre os pesquisadores da educação científica, o que acaba por enriquecer a área, percebe-se entre os mesmos um consenso quanto a emergência da necessidade da educação ou AC na sociedade atual; e, embora considerada incipiente no Brasil (DEMO, 2015), a AC já encontra amparo nos principais documentos que fundamentam a educação do país - a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9394/96, o Plano Nacional de Educação (PNE) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Segundo Díaz, Alonso e Mas (2003) citado em Sasseron e Machado (2017, p. 16), por tratar-se de uma atividade associada com as características sociais e culturais do indivíduo, “é impossível existir um modelo universal para a execução prática da AC em sala de aula, visto que os objetivos mais específicos variam de acordo com o contexto sociocultural em que os estudantes estão imersos”. Todavia, após realizarem uma revisão bibliográfica sobre o tema, Sasseron e Carvalho (2011) perceberam que diversos autores elegem habilidades variadas como necessárias para os alfabetizados cientificamente, mas que há uma convergência entre muitas classificações. As autoras então agruparam estas confluências em três grupos, nomeados de Eixos Estruturantes da AC. Tais eixos são capazes de “fornecer(em) bases suficientes e necessárias de serem consideradas no momento da elaboração e planejamento de aulas e propostas de aulas” (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 75) que visem a AC.

Os eixos estruturantes são: i) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; ii) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos

que circundam sua prática; iii) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Na concepção de Sasseron e Carvalho (2011), as propostas didáticas ou planejamentos que contemplarem estes três eixos estruturantes serão capazes de promoverem o início da AC; contudo destacam que os eixos não são parâmetros rígidos na composição do planejamento e sim “diretrizes quanto à organização do desenvolvimento de aulas de Ciências” (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 20).

Constata-se, a partir do exposto, ser a AC uma estratégia de essencial importância na formação dos jovens, seja para oportunizar a introdução na cultura científica, para que as oportunidades de desenvolvimento do país sejam melhor aproveitadas, para que a inclusão social seja possível ou para que haja o desenvolvimento da consciência crítica e emancipatória dos intelectuais orgânicos da classe trabalhadora e estes tomem ciência do seu potencial transformador da sociedade. Mas que metodologia melhor favoreceria o desenvolvimento dos eixos estruturantes da AC?

O EI tem sido uma das metodologias mais estudadas e indicadas (SASSERON; MACHADO, 2017; SCARPA; CAMPOS, 2018; ZOMPERO; LABURÚ, 2016; CARVALHO, 2020) para se alfabetizar cientificamente os jovens haja vista o potencial articulador dos três eixos estruturantes que esta abordagem tem.

Ao se problematizar situações do cotidiano do aluno ou da comunidade em sala de aula e traçar estratégias para investigação, investigar e propor a reflexão crítica do aluno – prática comum no EI – o professor oportuniza o desenvolvimento de habilidades e competências do fazer e pensar científico.

O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

O EI bem como a sua utilização como estratégia metodológica na educação científica não é uma indicação atual. Esta começou a se afirmar ainda no século XIX, quando prevalecia o estudo clássico (matemática e gramática). Nesta época, a inserção do ensino de ciências no currículo escolar passou a ser reivindicado por influentes cientistas com a finalidade de levar a investigação científica para o espaço escolar por meio da utilização de laboratórios (DEBOER, 2006).

Na primeira metade do século XX ainda não havia um consenso de como a ciência deveria ser ensinada, mas John Dewey, filósofo e pedagogo precursor do Movimento da Pedagogia Progressista, criticava o ensino até então proporcionado aos alunos, que, segundo ele, “ênfatizava o acúmulo de informações acabadas, sem levar o estudante a entender a ciência como um método que ajuda (va) a transformar formas de pensamento” (RODRIGUES; BORGES, 2008). As ideias de Dewey sobre o ensino de ciências por investigação ganharam então força na segunda metade do século XX com o educador Joseph Schwab que afirmava que se os alunos quisessem aprender os métodos da ciência deveriam estar envolvidos com eles em seu processo de aprendizagem (BAPTISTA, 2010).

Foi na segunda metade do século XX então que o currículo de ciências em vários países sofreu mudanças diversas e reformas, passando a admitir o EI como forma de envolver os alunos

nos processos da ciência. Em meio a novas perspectivas para a educação científica, o EI passou a ser proposto por vários programas que reforçavam que “o conhecimento científico não deve(ria) ser apresentado de forma pronta e acabada, mas deve(ria) ser construído por eles por meio da investigação e da experimentação” (BORGES, 2002, p. 303).

O EI, ao longo dos tempos, recebeu diferentes denominações como *inquiry*, aprendizagem por descoberta, resolução de problemas (ZÔMPERO e LABURÚ, 2011), assim como investigação dirigida; trabalhos de investigação ou investigação orientada; ensino pela pesquisa; educar pela pesquisa ou pesquisa na sala de aula; investigação escolar; e EI (PARENTE, 2012). Esta abordagem chegou ao Brasil na década de 1990 e pode ser encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), na Base Nacional Comum Curricular (2018) e no Currículo Referência de seus respectivos estados.

O cerne do EI é a resolução de problemas ou questão de pesquisa (DEBOER, 2006), pois elas estimulam a curiosidade do aluno, desafiando-os a, através da investigação, compreenderem conceitos científicos bem como a identificarem a utilidade do conhecimento construído do ponto de vista social (CARVALHO, 2013). Portanto, ele “possibilita, então, a promoção de práticas e habilidades cognitivas semelhantes às das comunidades científicas, mas apropriadas às motivações típicas do ambiente escolar” (SCHWARTZ; CRAWORD, 2006, p. 350).

Há de se considerar, além da diversidade de atividades capazes de criarem um ambiente investigativo em sala de aula (as demonstrações investigativas, o laboratório investigativo, o problema aberto, a leitura investigativa), o grau de autonomia dos alunos ao realizarem as atividades propostas. Conforme destaca Deboer (2006, p. 30), “se o processo investigativo for altamente prescrito pelo professor, o envolvimento dos alunos com o fenômeno a ser investigado pode não ocorrer de maneira satisfatória; por outro lado, se a abordagem for muito aberta, os estudantes podem se perder nas investigações”.

Optando-se, neste trabalho, pelo uso do termo EI na perspectiva de pesquisadores como Azevedo (2004), Munford e Lima (2007) e Sá et al (2007), destaca-se que, quando se almeja a AC, desde que se tenha como ponto de partida a resolução de problemas ou questões de pesquisa através de processos investigativos, o EI é uma abordagem didática grande aliada no sentido de favorecer o trânsito entre os três eixos estruturantes, favorecendo o desenvolvimento daquela alfabetização.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O *locus* da pesquisa foram oito escolas estaduais de Uberaba/MG que ofertaram o EMTI em 2022, e a população estudada foram oito professores de biologia atuantes nestas escolas, conforme mostra o QUADRO 1.

QUADRO 1 - POPULAÇÃO ESTUDADA NA PESQUISA.

Fonte empírica	Formação básica	Maior titulação	Tempo de atuação no ensino médio	Turno de trabalho
P1	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas	Especialização	15	Matutino

P2	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas	Especialização	21	Matutino, vespertino e noturno
P3	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas	Mestrado	22	Matutino e Noturno
P4	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas	Especialização	10	Matutino
P5	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas	Mestrado	6	Matutino, vespertino e noturno
P6	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas	Especialização	17	Matutino e Noturno
P7	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas	Especialização	10	Matutino e Vespertino
P8	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas	Especialização	23	Matutino, vespertino e noturno

FONTE: Elaborado pela autora (2022).

Para prevenção do risco de perda da confidencialidade as identidades dos participantes foram preservadas, utilizando-se códigos para garantia do anonimato dos mesmos.

Este estudo adotou a abordagem qualitativa descritiva, utilizando-se como ferramenta metodológica a pesquisa bibliográfica, o estudo de campo e o questionário semiestruturado para professores de biologia do EMTI.

Para Silva e Menezes (2005), “a pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números” (SILVA; MENEZES, 2005, p. 20). A pesquisa descritiva, neste viés, segundo Gil (2002, p. 42), “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”, ou seja, ela procura descobrir a frequência com que o fenômeno ocorre, suas causas, natureza e conexões (BARROS; LEHFELD, 2007).

Como técnica de coleta de dados utilizamos a pesquisa bibliográfica, o estudo de campo e o questionário semiestruturado.

Por ser uma exigência de quase todos os estudos, como aponta Gil (2002), a pesquisa bibliográfica foi desenvolvida em livros, dissertações, teses e artigos científicos. A partir da revisão de literatura foi possível caracterizar as mudanças, reformas ou contrarreformas que se deram ao longo da história, o propósito destas mudanças e os reflexos principalmente no que se refere aos direitos da classe trabalhadora. Analisou-se também os princípios norteadores da reforma do ensino médio, efetivada pela Lei nº 13.415/2017, e fez-se considerações sobre o tipo de formação educacional que se tem em vista a partir destas mudanças. Com o objetivo de identificar práticas de ensino que possibilitem a materialização de uma pedagogia de contraposição à reforma do ensino médio, considerações metodológicas sobre a Alfabetização Científica e o Ensino por Investigação também foram realizadas.

Já quanto ao estudo de campo, nas ciências sociais trata-se de uma modalidade muito utilizada que permite um conhecimento amplo e detalhado do objeto, tarefa considerada praticamente impossível mediante outros delineamentos (GIL, 2002). Na pesquisa, o estudo de campo possibilitou a observação e descrição do contexto da escola em tempos de implantação das

mudanças no ensino médio e a prática pedagógica do professor de biologia na implementação do novo currículo.

O questionário foi outro instrumento de coleta de dados utilizado. Após o levantamento do e-mail institucional dos professores de biologia que lecionavam EMTI das escolas participantes, uma mensagem foi encaminhada aos mesmos contendo todas as informações relacionadas à pesquisa (pesquisadores responsáveis, contato, objetivos e outros), o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o link para que os aceitantes respondessem ao questionário. O questionário foi constituído por uma série de questões fechadas, abertas e de múltipla escolha, ordenadas e a serem respondidas *online* pelos participantes. A aplicação deste questionário possibilitou conhecer as percepções dos professores de biologia sobre as mudanças na configuração do ensino médio no contexto da Lei nº 13.415/2017, as concepções sobre a AC e o EI, a implementação destas estratégias didáticas em sala de aula com vistas ao desenvolvimento da capacidade crítica dos alunos.

Para proceder à análise e interpretação dos dados coletados nos questionários, empregou-se o método de análise de conteúdo, preconizado por Bardin (2010).

Todo o material foi organizado e sistematizado em tabelas, para facilitar a exploração do mesmo. A exploração do material se deu a partir da análise das tabelas, identificação de unidades de análise e construção de três categorias de análise, ancoradas pelo referencial teórico. As categorias de análise são elas: mudanças no ensino médio; concepções sobre a AC e o EI; implementação do EI na AC.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

MUDANÇAS NO ENSINO MÉDIO

A palavra *reforma*, na concepção de Minto (2018), induz a sensação de tratar-se de algo positivo, proposto para a melhoria das condições a que ela se refere, podendo “dar a impressão de algo que está sendo feito para torná-lo mais condizente com os direitos/anseios do conjunto da sociedade” (MINTO, 2018, p. 22). Contudo, por trás desta sensação positiva omite-se a corrente ideológica, bem como o seu real objetivo: “promover modificações que, muitas vezes, são realizadas apenas para que as coisas continuem como estão, quando não para que piorem – digo isto tendo sempre como referência aquilo que entendemos como sendo os interesses do conjunto da sociedade” (MINTO, 2018, p. 22).

Na concepção de estudiosos diversos (ARAUJO, 2018; RAMOS, 2020; BARBOSA e SOUZA, 2019; SAVIANI, 2017; RAMOS e FRIGOTTO, 2017), o país encontra-se em um momento crucial de implementação de (contra) reformas impostas de forma autoritária, utilizando-se de instrumentos legais, mas antidemocráticos, enfrentando uma verdadeira luta entre as classes de uma sociedade capitalista (MINTO, 2018).

Não bastassem as dificuldades e desafios pelos quais passam um país de economia dependente como o Brasil (falta de emprego, de investimento na rede pública de ensino, baixos salários), em especial na educação a contrarreforma contribui para a diminuição do acesso da classe trabalhadora à cultura e ao conhecimento historicamente produzido. À vista disso, fez-se

uma análise da percepção dos professores sobre as mudanças curriculares propostas para o ensino médio na contrarreforma regulamentada pela Lei nº13.415/2017, e os mesmos responderam de acordo com a TABELA 1.

TABELA 1 - AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS NO ENSINO MÉDIO.

SITUAÇÕES EXPLICITADAS	PROFESSORES
Tem como objetivo principal a preparação dos jovens para o mercado de trabalho.	1
Tornam o ensino médio mais atrativo aos jovens e os prepara para o mercado de trabalho.	1
Diminuiu o acesso dos jovens aos conteúdos científicos.	6

FONTE: Elaborado pela autora (2022).

Partindo-se do princípio de que o documento orientador das práticas pedagógicas da educação nacional (BNCC) tem como centralidade a formação por competências, a percepção de um dos professores é de que o objetivo principal das mudanças no ensino médio é o de preparar os jovens para o mercado de trabalho; e sobre este tipo de preparação Bonini e Costa-Hübes (2019) destacam que,

A BNCC foi organizada para atender ao perfil profissional exigido pelo contexto de produção mercadológico que, devido à demanda das inovações tecnológicas e outras mudanças ocorridas no mundo do trabalho, justifica o mote de formar indivíduos competentes para exercer, com autonomia, as exigências empresariais (BONINI; COSTA-HÜBES, 2019, p. 31).

Além disso, a flexibilização do currículo e o foco na preparação dos jovens para atender às exigências empresariais de uma ideologia dominante são utilizados para caracterizar esse nível de ensino como mais atrativo, conforme menciona um dos professores em análise. Todavia, Dolz e Ollagnier (2004) fazem um alerta para o fato de que, quando se tem uma formação centrada em competências “percebe-se uma espécie de desvalorização dos saberes acadêmicos ou especializados, bem como uma vontade de manter os empregados em um status de simples executantes” (DOLZ; OLLAGNIER, 2004, p. 10). Ainda sobre a flexibilização do currículo, Araújo (2018) reforça que não se pode perder de vista que o currículo não é o único determinante da qualidade da educação ou responsável por torná-la mais atrativa. A supervalorização do currículo, para este autor, mascara as suas reais finalidades, já que o objetivo da flexibilização curricular “não é democratizar a escola e considerar a diversidade de interesses dos jovens, mas propor itinerários que, tal como previa Althusser (1970), reproduzam a força de trabalho diversamente” (ARAÚJO, 2018, p. 226).

Em continuidade à análise da percepção dos professores sobre as mudanças no ensino médio, grande parte deles destaca que a reforma diminuiu o acesso dos jovens aos conteúdos científicos. Esta diminuição é constatada na redução da carga horária destinada aos conteúdos da base comum (conteúdos científicos), bem como na retirada da obrigatoriedade das disciplinas de Sociologia, Filosofia, Arte e Educação Física no currículo. A este respeito Barbosa (2019) reitera que a escola é o principal espaço de acesso da comunidade ao conhecimento sistematizado historicamente que compõem a base comum curricular. Portanto reduzir a carga horária desta base “significa negar o que é comum na educação básica, cerceando os jovens das classes populares ao acesso” (BARBOSA, 2019, p. 97) a este tipo de conhecimento.

Inqueridos também foram os professores sobre a contribuição da nova organização do ensino médio para formação crítica e emancipatória dos alunos, e responderam conforme a TABELA 2.

TABELA 2 - AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DO NOVO ENSINO MÉDIO PARA A FORMAÇÃO JUVENIL.

SITUAÇÕES EXPLICITADAS	PROFESSORES
A organização curricular do novo ensino médio (no contexto da Lei nº 13.415/2017) <i>favorece</i> a formação crítica e emancipatória dos jovens.	2
A organização curricular do novo ensino médio (no contexto da Lei nº 13.415/2017) <i>não favorece</i> a formação crítica e emancipatória dos jovens.	6

FONTE: Elaborado pela autora (2022).

Para a maioria destes docentes, a formação preconizada pela nova organização curricular do ensino médio não favorece a formação crítica e emancipatória dos alunos; diferente de um percentual menor de professores que acredita ser possível a formação crítica e emancipatória com a atual organização.

Sobre o assunto, Saviani (1989) relembra que em sociedades capitalistas o conhecimento, convertido em força produtiva e, conseqüentemente, em meio de produção, é tido como propriedade privada da classe dominante. No entanto, como ela não pode expropriar de forma absoluta o conhecimento da classe trabalhadora já que ele agrega valor ao capital, “a sociedade capitalista desenvolveu mecanismos através dos quais ela procura expropriar o conhecimento dos trabalhadores e sistematizar, elaborar esses conhecimentos, e os devolver na forma parcelada” (SAVIANI, 1989, p. 13). Uma organização curricular que primasse pela criticidade e a emancipação do estudante, como destacaram dois dos participantes da pesquisa, estaria na contramão da formação que se destina aos trabalhadores, já que ela, de acordo com Demo (2015), favoreceria o questionamento, a contestação da realidade e a formação de sujeitos ao invés de massas de manobra ou do “cidadão pouco crítico e docilizado para a ideologia neoliberal dominante” (BONINI; COSTA-HÜBES, 2019, p. 31).

A atual política educacional, ou melhor, a nova organização curricular do ensino médio, como avaliam grande parte dos professores, não objetiva a formação crítica e emancipatória dos estudantes. Pelo contrário, para Barbosa (2019), na verdade ela busca “silenciar professores e destituir o conhecimento escolar como instrumento de consciência crítica dos sujeitos com vista à transformação de si e de sua realidade sócio-histórica” (BARBOSA, 2019, p. 105). Por isto é crucial que a AC seja resgatada ou enfatizada, principalmente no ensino de biologia, como uma estratégia dos professores para contribuir para o desenvolvimento da independência intelectual, da consciência crítica e emancipatória dos intelectuais orgânicos da classe trabalhadora, oportunizando futuramente a estes a tomada consciente de decisões que possibilitem a melhoria da qualidade de vida dos mesmos.

CONCEPÇÕES SOBRE A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Ao longo dos tempos, mudanças significativas na política e na economia, como aquelas introduzidas no governo de Michel Temer, também se deram, afetando, como já dito, a educação bem como a visão que se tinha sobre as ciências. A ideia de alfabetizar cientificamente a sociedade,

nesta lógica, foi retomada em especial na segunda metade do século XX como uma das tentativas de renovação do currículo de ciências e biologia, diante das novas necessidades de formação.

Um dos pressupostos da AC é a compreensão do conhecimento científico e seus desdobramentos, possibilitando “formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes e tomar decisões informados e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual” (AULER, 2007, p. 25).

Posto isto, tendo em vista a formação preconizada para os jovens no ensino médio no contexto da Lei nº 13.415/2017, a necessidade de materialização de uma pedagogia de contraposição a esta reforma, e a perspectiva de retomada e utilização da AC como uma abordagem de resistência a este tipo formação, analisou-se também as concepções ou compreensões dos professores de biologia sobre a AC e o EI como estratégia didática capaz de favorecer o desenvolvimento desta alfabetização.

Não obstante, as concepções dos professores, assim como a dos autores utilizados na revisão bibliográfica deste estudo, são variadas e referenciam-se tanto na formação cidadã, na inclusão social, quanto na possibilidade de formação de pesquisadores que elevem as oportunidades de desenvolvimento do país.

As compreensões sobre a AC que se aproximam mais da possibilidade de formação de pesquisadores e produção de conhecimento científico fundamentam-se principalmente em Demo (2010) ou em outros trabalhos como os de Moraes (2002), Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002) ou Moraes, Ramos e Galiuzzi (2004).

Para Demo (2010), o grande desafio da AC está em - em contextos tão atrasados como os que ainda se encontram no país, em que um muitas das práticas pedagógicas ainda prevalecem a mera instrução - familiarizar os alunos com o mundo do conhecimento científico e transformá-los em pesquisadores. Porém o autor acredita na possibilidade da educação pela pesquisa e indica o “questionamento reconstrutivo”, ou seja, “a interpretação própria, a formulação pessoal, a elaboração trabalhada” (DEMO, 2015, p. 20) como o cerne da pesquisa e prática a ser desenvolvida em sala de aula para levar o aluno a questionar a realidade, adquirir independência crítica e emancipar-se, formando assim sujeitos críticos e capazes de oportunizarem um maior desenvolvimento para o país.

Já as compreensões dos professores que se aproximam mais da formação cidadã e inclusão social fundamentam-se em referenciais como Krasilchik e Marandino (2004), Sasseron e Carvalho (2011), Milaré et al (2021) e Chassot (2018). Para estes, a introdução do aluno no mundo do conhecimento científico, o domínio e o uso daquela linguagem promovem a compreensão do seu entorno, a inclusão social do aluno, bem como a sua tomada de decisões e atuação como agente transformador da sociedade. Chassot (2018) reitera ainda que no mundo globalizado a AC é uma alternativa potencializadora de uma educação comprometida com a formação crítica e emancipatória do educando.

Como se pôde perceber, os professores de biologia possuem ampla compreensão sobre a AC, já que esta abordagem encontra respaldo nos principais documentos orientadores das práticas educacionais do país (LDB nº 9394/96, PNE e a BNCC).

Sobre as concepções dos professores sobre a AC e o EI, sendo esta última uma das metodologias mais estudadas e indicadas para se colocar em prática a AC dado seu potencial articulador daqueles três eixos estruturantes, questionados eles foram sobre as suas compreensões sobre este tipo de abordagem e, a partir de seus relatos, percebeu-se que os professores de biologia também possuem ampla compreensão sobre o EI por se tratar de uma abordagem comumente mencionada nos estudos e reflexões sobre do currículo de ciências.

Suas compreensões alinham-se com a de pesquisadores como Azevedo (2004), Munford e Lima (2007), Sá et al (2007), Zômpero e Laburu (2011) e Carvalho (2013), que veem na resolução de problemas ou no problema de pesquisa o cerne do EI, capaz de estimular a curiosidade do aluno e desafiá-lo a, através da investigação, compreender conceitos científicos bem como identificar a utilidade do conhecimento construído do ponto de vista social (CARVALHO, 2013).

Além de reconhecerem no EI uma abordagem bem diferente daquela do ensino tradicional, os professores identificam muitas das características eleitas como essenciais de serem contempladas nas atividades investigativas, como aquelas relacionadas por Cardoso e Scarpa (2018):

O engajamento das alunos com a resolução de problemas e questões; a geração de hipóteses; a coleta, análise e interpretação de dados; a construção de conclusões; a comunicação e reflexão acerca do processo investigativo e a continuidade do processo investigativo. (CARDOSO; SCARPA, 2018, pp. 1027-1028).

Como já mencionado, dentre os três eixos estruturantes da AC estão a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; o entendimento das relações existentes entre a ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente; além daquele que trata da possibilidade de trabalhar a reconstrução de conceitos científicos com os alunos, oportunizando a compreensão de conceitos-chave da ciência a fim de que possam aplicá-los em situações diversas do seu cotidiano. O EI pode transitar pelos dois primeiros eixos ao fazer uma análise do contexto e estimular a curiosidade dos alunos, na reflexão acerca do processo investigativo contemplando as relações entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e os fatores éticos e políticos envolvidos, mas principalmente no terceiro eixo, ao oportunizar, através da investigação a compreensão e a reconstrução de conceitos científicos.

Ressalta-se, pelo exposto, o potencial articulador do EI na promoção da AC e analisa-se, logo à diante, a implementação destas duas estratégias didáticas no ensino médio no contexto da Lei nº 13.415/2017.

A IMPLEMENTAÇÃO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO NOVO ENSINO MÉDIO

Como já argumentado, nem a AC nem o EI estão entre as abordagens mais inovadoras que se tem notícia nos últimos tempos, haja vista esta última chegou ao Brasil na década de 1990. À título de sugestão de estratégia didática, ambas podem ser encontradas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) e até mesmo na BNCC e Currículos Referência dos diversos estados, apesar do caráter excessivamente limitador, prescritivo e centrado na formação por competências da Base.

Com isto, em um contexto onde impera o reducionismo, o pragmatismo e o economicismo, como no novo ensino médio, em seu primeiro ano de implementação na rede estadual de ensino como um todo, coube investigar a utilização do EI na AC como possibilidade de materialização de uma pedagogia de contraposição a este tipo de ensino.

Assim, questionados foram os professores sobre esta possibilidade de utilização da AC como uma pedagogia de contraposição à reforma, bem como da utilização do EI como articulador essencial na concretização daquela abordagem. Conforme a TABELA 3, os mesmos assim se posicionaram.

TABELA 3 - ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E PEDAGOGIA DE CONTRAPOSIÇÃO.

QUESTÕES PROPOSTAS	PROFESSORES
A AC proporciona “a leitura e o entendimento da linguagem científica pelo estudante, oportunizando a sua inclusão social e a capacidade de participar de transformações que o conduzam a uma melhor qualidade de vida” (CHASSOT, 2002), proporciona a emancipação do sujeito, que sai da condição de massa de manobra (DEMO, 2015), sendo, portanto uma pedagogia de contraposição à reforma que tem em vista uma formação aligeirada, apolítica e acrítica.	() Discordo totalmente () Discordo parcialmente () Não concordo nem discordo () Concordo parcialmente (8) Concordo totalmente
O Ensino por Investigação é uma abordagem didática facilitadora, essencial por articular os três eixos estruturantes da AC e possibilitar assim a sua concretização no ensino da biologia.	() Discordo totalmente () Discordo parcialmente () Não concordo nem discordo () Concordo parcialmente (8) Concordo totalmente

FONTE: Elaborado pela autora (2022).

Diante da sugestão da BNCC e Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) de estratégias didáticas com pressupostos antagônicos ao da reforma, os professores foram unânimes em concordarem tanto que a AC pode ser utilizada como uma pedagogia de contraposição no ensino da biologia, tanto na utilização do EI para auxílio na efetivação da AC.

O EI, como já se expos, tem sido a abordagem didática mais estudada e indicada na atualidade como estratégia de grande potencial de articulação dos três eixos da AC (SCARPA; CAMPOS, 2018). A vivência pelos estudantes de situações similares ao fazer científico, o desenvolvimento do raciocínio argumentativo e a reconstrução de conhecimentos “contribui com a formação crítica dos estudantes, empoderando-os com ferramentas cognitivas para tomarem decisões embasadas ou avaliarem afirmações no seu cotidiano” (SCARPA; CAMPOS, 2018, p. 32).

No que se refere ao novo ensino médio, Barbosa (2019) faz a seguinte afirmação:

O projeto ético-político do novo EMTI⁴ não visa a assegurar aos jovens o acesso ao conhecimento historicamente acumulado e a produção coletiva de novos conhecimentos, com o intuito de possibilitá-los a expandir seus horizontes e dotá-los de autonomia intelectual, mas formar o sujeito apolítico, acrítico e adaptável às mudanças do mercado, desenvolvendo as competências exigidas pela nova configuração do mundo do trabalho. (BARBOSA, 2019, p. 98).

À vista disso, tendo a AC, na atualidade, pressupostos divergentes dos que pretendem no novo ensino médio, aposta-se neste tipo de alfabetização como uma das formas dos

4 EMTI: Ensino Médio em Tempo Integral

professores de biologia de resistência e contraposição à reforma, já que, segundo Ramos e Frigotto (2017, p. 30), “resistir é preciso!”.

Neste sentido, os professores também foram indagados sobre a implementação do EI na AC no novo ensino médio, e responderam conforme a TABELA 4.

TABELA 4 - ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA AC NO NOVO ENSINO MÉDIO.

QUESTÕES PROPOSTAS	PROFESSORES
No novo ensino médio você faz uso do Ensino por Investigação quando pretende alfabetizar cientificamente seus alunos?	() Nunca () Raramente (6) Às vezes () Muitas vezes (2) Sempre
Quais os maiores desafios na utilização do Ensino por Investigação no “novo” ensino médio?	(1) Dificuldade em problematizar situações cotidianas (1) Sala de aula numerosa (2) Falta de tempo para planejar este tipo de atividade (3) Carga horária reduzida (1) Limitação de recursos materiais

FONTE: Elaborado pela autora (2022).

Observa-se, a partir deste resultado, que mesmo tendo ciência da possibilidade de utilização da AC como uma estratégia de resistência à reforma e do EI como um viabilizador deste processo, poucos são os professores que conseguem fazer uso com maior frequência desta abordagem, destacando-se, para tanto, além dos outros desafios já presentes em práticas pedagógicas anteriores à reforma, um dos maiores desafios no novo ensino médio: a reduzida carga horária destinada ao conteúdo biologia assim como outros componentes científicos.

Acredita-se que a formação profissional limitada e com maior ênfase no “ensino de biologia memorístico” (MUNFORD; LIMA, 2007, 92) sejam alguns dos fatores que contribuam para esta realidade, pois, tanto alfabetizar cientificamente os alunos quanto levar o EI para a sala de aula, como já disse Scarpa e Campos (2018), não é tarefa simples e fácil. É fundamental que o professor articule “conhecimentos pedagógicos e biológicos em situações de aprendizagem que sejam adequadas e relevantes para um determinado grupo de estudantes inserido em um contexto específico, o que pode ser desafiador mesmo para professores experientes” (CRAWFORD; CAPPS, 2018 citado em SCARPA; CAMPOS, 2018, p. 34).

Outros fatores de grande relevância referem-se à carência de políticas públicas de valorização do magistério, que resultam em grande parte dos professores terem vários vínculos empregatícios que os impossibilitam de terem maior dedicação no planejamento e preparo de suas aulas; falta de investimento e adequação da estrutura física das escolas públicas, resultantes na falta de ambientes adequados e limitação de recursos materiais para o desenvolvimento de práticas das ciências da natureza (biologia, química e física); e por último, mas não menos importante e resultante dessa nova configuração do ensino médio, a significativa redução (que já vinha acontecendo em políticas anteriores) do número de aulas destinadas à biologia ou aos conteúdos da BNCC em geral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do que foi proposto para este estudo, observou-se que a finalidade da reforma do ensino médio não foi considerar a diversidade de interesses dos jovens e flexibilizar o currículo escolar para tornar este nível de ensino mais atrativo e capaz de favorecer a aprendizagem dos jovens e o desenvolvimento de competências para o século XXI. Por trás deste argumento omitiu-se uma corrente ideológica que teve como objetivo restringir o acesso da classe trabalhadora à cultura e ao conhecimento historicamente produzido, adequar a formação desses jovens aos requisitos do trabalho simples, flexível e precarizado, conformá-los a esta nova realidade social que se instaura, além de promover o silenciamento das correntes contrárias a esta ideologia através do ataque à formação crítica dos intelectuais orgânicos da classe trabalhadora.

Conferindo à escola um papel essencial no processo formativo desses intelectuais (GRAMSCI, 1978) e aos professores a possibilidade não só de participarem da elaboração destas políticas públicas educacionais, implementá-las, avalia-las, mas também de resistir a elas, é que se depreendeu a hipótese de que através da AC e da utilização do EI como abordagem didática, a materialização de uma pedagogia de contraposição à reforma do ensino médio nas aulas de biologia do EMTI seria possível.

Através de pesquisas bibliográficas, estudo de campo e um questionário aplicado em professores que atuavam no EMTI esta hipótese foi confirmada, assim como também foi alcançado o objetivo da pesquisa de investigar a concepção e implementação do EI na AC no ensino de biologia do EMTI da rede estadual de ensino de Uberaba, no contexto da Lei nº 13.415/2017.

No que se refere às mudanças no ensino médio, a percepção sobre as reais finalidades da reforma também foi constatada nos docentes que reconheceram não identificarem o favorecimento da formação crítica e emancipatória dos jovens com as novas configurações do ensino médio.

Tendo a AC pressupostos antagônicos à reforma - “formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informados e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual” (AULER, 2007, p. 2) – esta estratégia pedagógica, com o auxílio do EI, foi reconhecida como estratégia capaz de fazer frente aos objetivos de apoliticidade e acriticidade da reforma, materializando, com isto, uma pedagogia de contraposição a ela, sem perder de vista, todavia, um dos principais desafios desta pedagogia - a redução da carga horária destinada aos conteúdos científicos.

Recomenda-se para outros trabalhos a continuidade das discussões sobre a formação de professores, a relação entre a experiência docente com a pesquisa científica e a implementação da AC em sala de aula, assim como os desafios a serem enfrentados diante das mudanças políticas que estão por vir com o 3º mandato do presidente Luís Inácio Lula da Silva.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. M. L. A reforma do ensino médio do governo temer, a educação básica mínima e o cerco ao futuro dos jovens pobres. **HOLOS**, 8, 219–232, 2018.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula: *In: CARVALHO, A.M. P. (Org). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.* São Paulo: Pioneira Thonson Learning, 2004. P. 19-33.

BAPTISTA, M. **Concepção e implementação de atividades de investigação:** um estudo com professores de física e química do ensino básico. 2010. 563 f. Tese (Doutorado em Didática das Ciências) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010.

BARBOSA, C. S.; SOUZA, J. C. L. de. O novo ensino médio de tempo integral: reducionismo, privatização e mercantilização da educação pública em tempos de ultraconservadorismo. *e-Mosaicos*, [S.l.], v. 8, n. 19, p. 94-107, dez. 2019. Acesso em: 14 jul. 2021.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 fev. 2017 (a). Seção 1, p. 1.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências didáticas investigativas. *In CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula* (pp. 1–20). São Paulo, SP: Cengage Learning, pp. 1-20, 2013.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2018.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** São Paulo: Autores Associados, 2015.

FERRETI, Celso João; SILVA, Monica Ribeiro da. Reforma do ensino médio no contexto da Medida Provisória nº 746/2016: estado, currículo e disputas por hegemonia. **Educação & Sociedade** [online]. 2017, v. 38, n. 139 [Acessado 26 Agosto 2022], pp. 385-404.

FERRETTI, C. J.; SILVA, M. R. Dos embates por hegemonia e resistência no contexto da reforma do ensino médio. **Revista Trabalho Necessário**, v. 17, n. 32, p. 114-131, 28 mar. 2019.

GRAMSCI, A. **Maquiavel. Notas sobre o Estado e a política.** Tradução de C.N. Coutinho. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000.

KLEIMAN, A.B. **Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola**, *In: KLEIMAN, A.B. Os significados do Letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita*, Campinas: Mercado das Letras, 1995.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania.** São Paulo: Moderna, 2004.

MILARÉ, T. (org). **Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências: fundamentos e práticas.** 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

MINTO, C. A. (Contra) Reformas na educação brasileira: ontem e hoje. *In: PENITENTE, L. A. A.; MENDONÇA, S. L.; MILLER, S. (org). As (contra) reformas na educação de hoje.* São Paulo: Cultura Acadêmica, 2018.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. *In.: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (org). Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.* 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012, p. 11-20.

MUNFORD, D; LIMA, M. E. C de C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 9, p. 89-111, 2007.

PARENTE, A. G. L. **Práticas de investigação no ensino de ciências**: percurso de formação de professores, 2012. N fl 203. Tese (Doutorado em Educação para as Ciências) – Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Bauru, 2012.

RAMOS, M. N. Ensino médio no Brasil contemporâneo: coerção revestida de consenso no “Estado de Exceção”. MAGALHÃES, Livia D. R.; DIAS, José Alves (org). **Memória com História da Educação: desafios eminentes**. Uberlândia: Navegando, 2020. 1ª Edição.

RAMOS, M. N.; FRIGOTTO, Gaudêncio. Resistir é preciso, fazer não é preciso: as contrarreformas do ensino médio no Brasil. **Cadernos de Pesquisa em Educação – PPGE/UFES**. Vitória, ES, v. 19, n. 46, p.26-47, jul – dez. 2017.

RODRIGUES, B. A.; BORGES, A. T. O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. **Encontro de pesquisa em ensino de física**, v. 11, p. 1-12, 2008.

SÁ, E. F. et al. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em Ensino de Ciências. *In*: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

SASSERON, L.H; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 16. Pp 59-77, 2011.

SASSERON, L.H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

Recebido em: 22 de março de 2023

Aprovado em: 14 de agosto de 2023